

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

«ЦИФРОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 171 «Електроніка»,
спеціалізацією «Електронні компоненти і системи»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2017

«Цифрові інформаційні системи»: рекомендації до самостійної роботи студентів [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні компоненти і системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: К. С. Осипенко. – Електронні текстові данні (1 файл: 0,03 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 8 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 4 від 21.12.2017 р.)
за поданням Вченої ради факультету електроніки (протокол № 11/2017 від 27.11.2017 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

«ЦИФРОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Укладачі: *Осипенко Катерина Сергіївна*, канд. техн. наук.

Відповідальний редактор *Ямненко Ю. С.*, завідувач кафедри промислової електроніки,
д-р техн. наук, проф.

Рецензенти: *Попов А. О.*, доцент кафедри електронної інженерії, канд.
техн. наук, доц.
Юрченко О. М., завідувач відділу транзисторних
перетворювачів, д-р техн. наук, с.н.с.

Метою вивчення дисципліни «Цифрові інформаційні системи» є дати студентам ґрунтовні знання з питань теорії та практики побудови ЦІС. Розглядається важливий клас ЦІС – автомати Мілі та Мура синхронного та асинхронного типів, синтез та аналіз їх структур, а також використання постійних запам'ятовуючих пристроїв (ПЗП) а також програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС) для побудови ЦІС. Самостійно студенти повинні опрацювати наступні питання, пов'язані з: основами логічного проектування ЦІС; цифровими автоматами; постійними запам'ятовуючими пристроями та використанням ПЛІС для побудови ЦІС.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017

Зміст

1. Загальні відомості	6
2. Розподіл навчального часу	6
3. Мета і завдання кредитного модуля	6
4. Тематичний план	7
5. Вивчення теоретичної частини дисципліни, винесеної на СРС	8
Основна література	11
Додаткова література	12

I. Загальні відомості

Предмет «Цифрові інформаційні системи» (ЦІС) відноситься до вибіркової частини (за вибором ВНЗ) програми підготовки бакалаврів напряму 6. 050802 Електронні пристрої та системи і викладається у сьомому семестрі.

Вивчення кредитного модуля базується на знаннях, що отримують студенти при вивченні дисциплін: «Програмування», «Теорія інформації та обробка сигналів», «Пристрої цифрової електроніки». У свою чергу цей модуль є базовим для наступних дисциплін: «Електронні системи», «Мікропроцесорні пристрої», «Пристрої відображення та реєстрації інформації» та інших.

II. Розподіл навчального часу

Розподіл навчальних годин кредитного модулю за видами навчальних занять здійснюється відповідно до робочого навчального плану спеціальності.

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	СРС	
Денна	Всього	5	150	36	36	78	
	I	5	150	36	36	78	екзамен

III. Мета і завдання кредитного модуля

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є дати студентам ґрунтовні знання з питань теорії та практики побудови ЦІС. Розглядається важливий клас ЦІС – автомати Мілі та Мура синхронного та асинхронного типів, синтез та аналіз їх структур, а також використання постійних запам'ятовуючих пристроїв (ПЗП) а також програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС) для побудови ЦІС.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

з теорії представлення та мінімізації цифрових пристроїв, синтезу та аналізу цифрових автоматів за методикою Мілі та Мура синхронного та асинхронного типів із застосуванням сучасної інтегральної елементної бази;

уміння:

використовувати теоретичні знання для розробки різноманітних структур ЦІС завадостійкого типу, проводити тестовий та функціональний контроль;

досвід:

застосувати набуті знання при виконанні курсових та випускної роботи, у практичній діяльності та наукових дослідженнях за фахом.

IV. Тематичний план. Розподіл навчального часу

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні (семінарські)	СРС
1	2	3	4	5
Розділ 1. Основи логічного проектування ЦІС				
<i>Тема 1. Представлення цифрових систем. Булева алгебра. Методи мінімізації ЛФ.</i>	24	4	12	8
<i>Тема 2. Аналіз та синтез цифрових пристроїв. Особливості проектування на мові VHDL</i>	6	2		4
Разом за розділом 1	30	6	12	12
Розділ 2. Цифрові автомати (ЦА)				
<i>Тема 1. Синтез комбінаційних пристроїв (КП) за заданими технічними характеристиками.</i>		8	8	9
<i>Контрольна робота 1</i>	3,5	2		1,5
<i>Тема 2. Автомати Мілі, Мура, синхронного та асинхронного типів. Синтез та аналіз функціонально стійких ЦА.</i>		10	12	12
<i>Контрольна робота 2</i>	3,5	2		1,5
<i>Розрахункова робота</i>	7			7
Разом за розділом 2				
Розділ 3. Постійні запам'ятовуючі пристрої (ПЗП)				
<i>Тема 1. Постійні запам'ятовуючі пристрої (ПЗП). Репрограмовані ПЗП (РПЗП). Флеш-пам'ять. Використання РПЗП у якості КП.</i>	12	4		8
Разом за розділом 3	12	4		8
Розділ 4. Використання ПЛІС для побудови ЦІС				
<i>Тема 1. Особливості структур типу CPLD та FPGA.</i>	6	2		4
Разом за розділом 4	6	2		4

Розділ 5. Засоби автоматизованого проектування ПЛІС				
<i>Тема 1. Засоби автоматизованого проектування ПЛІС: САПР MAX + Plus II; QUARTUS та інші.</i>	6	2		4
Разом за розділом 5	6	2		4
<i>Екзамен</i>	18			18
Всього годин	150	36	36	78

V. Вивчення теоретичної частини дисципліни, винесеної на СРС

Вивчення питань, винесених на самостійну проробку, потрібне при підготовці до лекцій, практичних занять та різних видів атестації, включаючи залік. Без систематичної і регулярної СРС неможливе освоєння конкретної дисципліни та спеціальності в цілому. У порівнянні з аудиторними заняттями – лекціями, лабораторними та практичними – СРС потребує від студента значно більших інтелектуальних та емоційних витрат.

Нижче дається назва розділів та тем теоретичного курсу та перелік питань для самостійного засвоєння.

Надається список основної та додаткової літератури, за допомогою якої можливо отримати необхідні знання.

Розділ 1. Основи логічного проектування ЦІС.

Тема 1.1. Аналітичне, програмне, графічне представлення цифрових систем.

1. Области застосування ЦІС.

Тема 1.2. Аналіз та синтез цифрових пристроїв.

1. Особливості проектування на мові VHDL.

Розділ 2. Цифрові автомати (ЦА).

Тема 2.1. Синтез комбінаційних пристроїв (КП).

1. Синтез КП заданих таблицею істинності. Типові КП.
2. Колективна поведінка автоматів.
3. Теорія ігор.

Розділ 3. Постійні запам'ятовуючі пристрої (ПЗП)

Теми 3.1., 3.2. Реалізація логічних та арифметичних операцій.

1. Постійні запам'ятовувальні пристрої (ПЗП). ПЗП як універсальна комбінаційна мікросхема. МПА на основі ПЗП.

Тема 3.3. МПА на основі програмованої логіки.

1. Програмовані логічні матриці (ПЛМ) та програмована матрична логіка (ПМЛ). Підготовка задач для вирішення за допомогою ПЛМ та ПМЛ.

Розділ 4. Використання ПЛІС для побудови ЦІС.

Теми 4.1., 4.2., 4.3. Структури типу CPLD та FPGA.

1. Сучасні та перспективні НВІС на основі складних програмованих та репрограмованих структур. Структури CPLD та FPGA. ЗВІС програмованої логіки змішаної структури (FLEX та інші).

2. Перспективи використання НВІС класу SOC (System On Chip).

Перспективи використання.

Важливим елементом СРС є виконання РГР. Тематика РГР пов'язана з наскрізним проектуванням ЦА, з використанням методик мінімізації внутрішніх станів та застосуванням завадостійкого кодування.

При виконанні РГР бажано використовуються методичні вказівки по даному виду самостійного навчання. Важливим елементом СРС є виконання практичних робіт, підготовка до модульної контрольної роботи та заліку.

Базова література

1. Новожилов О.П. Основы цифровой техники / Учебное пособие. – М.: ИП РадиоСофт, 2004. – 528с.
2. Рябенкий В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. – Львів: Новий світ – 2000, 2009, -736 с.
3. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства. – СПб.: Политехника, 1996. -885 с.
4. Точки Р., Уидмер Н. Цифровые системы, теория и практика, 8-е изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. -1024с
5. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника / Учебное пособие – СПб.: БХВ, 2001. – 528 с.

6. Справочник по цифровой схемотехнике / В.И. Зубчук, В.П. Сигорский, А.Н. Шкуро. – К: техника, 1990. -448 с.
7. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн.2. Цифрова схемотехніка: / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. – К.:Вища шк., 2004. -423 с.
8. Уилкинсон Б. Основы проектирования цифровых схем: Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 320 с.
9. Ашихмин А.С. Цифровая схемотехника. Современный подход. – М.: «ТехБук.», 2007. -288 с.
10. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: підручник. У 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, О. В. Борисов. – Київ : НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. – Т.1. – 400 с.
11. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: підручник. У 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, О. В. Борисов. – Київ : НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. – Т.2. – 360 с.
12. Електронний підручник «Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки» у 2-х томах авторів Рябенського В.М., Жуйкова В.Я., Ямненко Ю.С., Заграничного А.В. Рекомендовано до друку Вченою Радою НТУУ «КПІ», протокол №6 від 16.05.2016 р. http://kaf-pe.kpi.ua/?page_id=675, <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18970>

Допоміжна література

1. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику. – М.: Бином, 2007, -343с.
2. Самовалов К.Г., Романкевич А.А., Валуйский В.М. Прикладная теория цифровых автоматов. –К: Вища шк., 1987. -372 с.
3. Дж.Ф. Уэкерли. Проектирования цифровых устройств, т.1, т.2. – М.: Постмаркет, 2002. -528 с.
4. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.К. Прикладна теорія цифрових автоматів. – К. НАУ, 2007. – 364 с.